

高規格堤防整備の推進方策について

Policy measures promoting construction of high standard levees

河川・海岸グループ 研究員 和泉谷 直毅
河川・海岸グループ 研究員 中村 健
生態系グループ グループ長 坂之井 和之
水循環・まちづくりグループ 研究員 後藤 勝洋

現在、我が国の高規格堤防整備は、昨今の厳しい財政状況の中で、平成22年度の行政刷新会議の「事業仕分け」において完成までに多くの費用と時間を要する等の指摘を受け、いったん白紙にしてゼロベースでの検討が「高規格堤防の見直しに関する検討会」において行われた。国土交通省では、この検討会での議論を踏まえ高規格堤防の今後の区間について、「人命を守る」ということを最重視した指標をもとに従来の区間を短縮して設定した。この見直し後の事業の円滑な推進を図るためには、コスト縮減・工期短縮、まちづくりと連携した整備方策及び投資効率性の確認という課題があり、引き続き検討していく必要がある。

本稿では、高規格堤防整備の基本的課題である「コスト縮減」、「工期の短縮」のうち、移転方式、民間との連携に着目してコスト縮減・工期短縮に資する方策の検討、また、投資効率性の評価方策として高規格堤防の治水効果以外の効果、超過洪水対策としての代替案の選定・定量評価手法についての検討を報告するものである。

キーワード：高規格堤防、移転方式、種地、民間連携、共同事業、治水以外の効果、代替案

Currently, in the severe budgetary limitation, high standard levee construction is, after the advice by the Government Revitalization Unit, a project of lengthy, costly and etc. to complete in its budget screening process in FY2010, thus, a zero-based budgeting was discussed in a meeting of “Re-evaluation of high specification levees.” The Ministry of Infrastructure, Land and Transportation, based on the discussion in the meeting, re-defined future high specification levees to be “for Life” as the most important performance index and shortened the conventional project period for its construction. In order to promote the projects after such review, we are faced with the issues of lowering costs, shortening project period, collaborating with town-building and confirming on investment efficiency, all of which must be continued to be investigated.

In this paper, we report, among the fundamental issues of “cost reduction” and “shortening project period” in the construction of high specification levees, project privatization and collaboration with private companies in the interests of cost reduction and shortening project period were considered. Additionally, in considering method of evaluation for investment efficiency, those benefits of high specification levees other than flood control function, provision of alternatives and quantitative evaluation method for those floods over designed levels were discussed.

Key Words: high standard levee, privatization, prescribed land use area, collaboration with private companies, cooperative projects, benefits other than flood control, alternatives

1. はじめに

高規格堤防は、昨今の厳しい財政状況の中で、平成22年度の行政刷新会議の「事業仕分け」において完成までに多くの費用と時間を要する等の指摘を受けた。

指摘を受けた基本的課題である「コスト縮減」、「工期の短縮」のための要因としては、30H構造（堤防高さの30倍程度の堤防幅）や地盤改良等の堤防構造上の課題、二度移転方式が一般的となる移転方式の課題、まちづくり事業との共同事業化や地元住民合意形成などの事業推進上の課題が挙げられる。

本稿では、高規格堤防整備のコスト縮減・工期短縮について、今後の高規格堤防が既成市街地の再編地区が対象となっていくことを踏まえて、特に重要と考えられる「移転方式」、「民間との連携」に着目した方策および高規格堤防の特性を踏まえた投資効率性について検討・提案したものである。

2. 移転方式

2-1 現行の移転方式

高規格堤防の盛土施工においては、当該地区を一旦さら地にし、堤防盛土等が完成した後に、仮移転地から堤防上に再びの移転となる。このため、現行の高規格堤防の移転方式は、一般的には二度移転方式による場合が多い（図-1）。

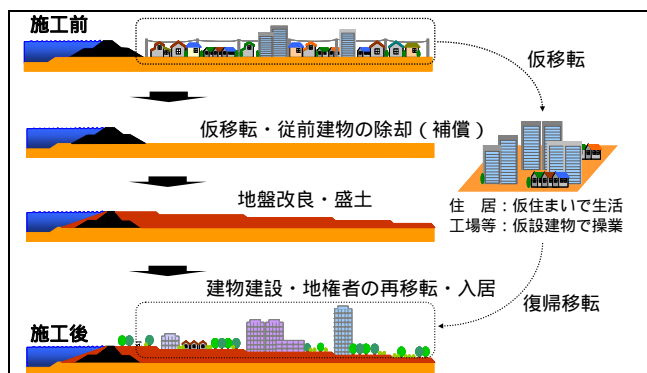


図-1 二度移転の流れ

2-2 今後の移転方式のあり方

図-1に示すような二度移転方式では、補償費用の観点からは「現況建物補償 仮移転期間の補償 復帰に要する費用」が必要となり、単純な移転補償よりも多くの補償費を要する。地権者負担の観点においても、「仮住まいを含む2回移転」という負担が生じる。今後の高規格堤防を整備する区間は既成市街地の再編とならざるを得ない地区が多くなるため、移転すべき建物が相当程度多く、二度移転方式が補償費、地権者（移転対象者）負担等の面で課題となる可能性が高いと考

えられる。

したがって、コスト縮減・工期短縮の面から移転方式については、直接移転による方法を工夫する必要がある（二度移転回避の移転方式）。

（1）二度移転回避方策

二度移転回避の方策としては、既往の検討から「直接移転方式（垂直曳家方式、建物改造方式、種地方式）」、「移転後、復帰を前提としない方式（用地買収方式）」、「事業によらず個別建物建替時に対応を求める方法（新築時規制方式、誘導方式）」があげられた。このうち汎用性が高く実現可能性の高い方式は『種地確保による直接移転方式』である。

（2）種地確保による直接移転方式

『種地確保による直接移転方式』は、移転を行うまとまった用地（種地）を確保し、その区域を先行盛土したうえで、まとまった範囲の移転を直接行い（権利移転）この移転跡地を新たな種地をして、移転を繰り返すことで、二度移転を回避する方式である（図-2）。この方式では、種地の確保方策や種地保有リスクなどが課題となる。

本研究では、直接移転方式の前提条件となる「種地の確保方策」について検討した。

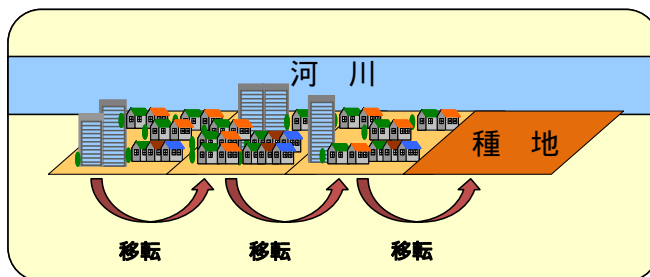


図-2 「種地」確保による直接移転のイメージ

2-3 種地の確保方策

検討の対象は、河川事業者やまちづくり事業者が種地を確保する方策とした。

高規格堤防区域における「種地」の可能性に係る検討に際し、着目した点は以下のとおりである。

- ・ 公営住宅
- ・ 公立小中学校
- ・ 工場用地等の大規模用地
- ・ 河川事業用地（防災ステーション等）

本稿では、着目点より主に関係する政策の動向、実現性、沿川での存在量等の面から種地確保手法としての適用性が考えられる「1.公営住宅の建替え」、「2.統廃合で空地となる学校用地」、「3.隣接大規模用地」、「4.河川事業用地」、「5.高規格堤防工事用地買収」につい

て報告する。

(1) 公営住宅の建替え

現在進められている公営住宅の建替事業は、高層住宅へ建替えることが一般的である。また、中層住棟主体の初期の公営住宅地では比較的敷地が広い場合が多く、現況の都市計画指定容積に余裕がある場合が多い。

このような老朽化した中層の公営住宅を高層化し、土地を高度利用することによって生じる空地进行、高規格堤防整備事業と共同で公共土地区画整理事業や民間開発事業を行うことで、空き地で先行して一次の高規格堤防を整備し、既存宅地の権利者等が直接移転し、移転した跡地で二次の高規格堤防を整備し、連鎖的に直接移転を繰り返すことにより事業推進を図ろうとする手法である(図-33)。

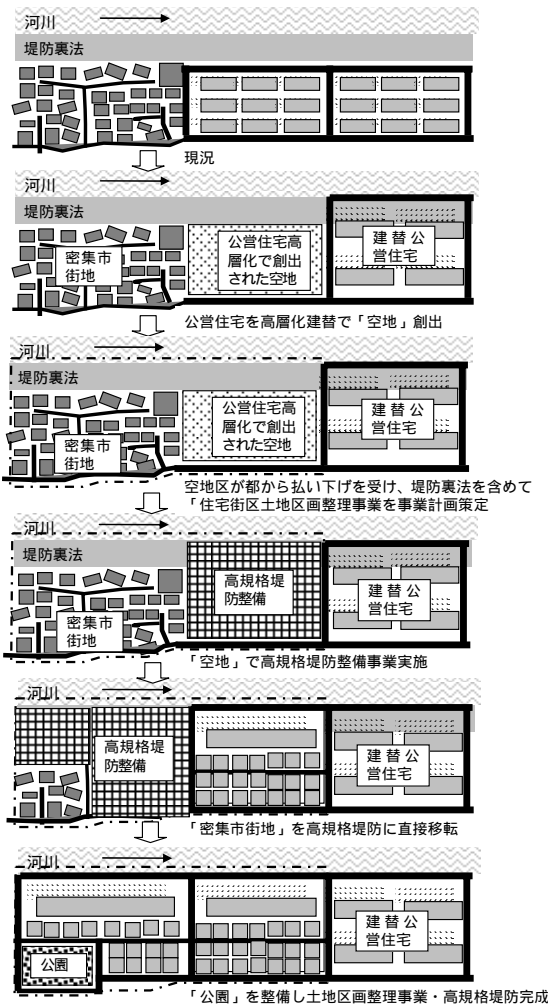


図-3 公営住宅高層化建替による種地創出イメージ

1) 空地創出の可能性と公営住宅の分布状況

都営住宅の建替は、高層化して総戸数を増やさない方針で建替が進められている結果、建替によって空地が相当数創出されることになる。また、大阪府営住宅・大阪市営住宅についても、高層化して土地の有効利用

を図ることとしている。

分布状況は、高規格堤防整備区域に敷地がかかる公営住宅で、築40年以上で近い将来、建替計画が想定される公営住宅は5河川で、二十数箇所あり、中でも荒川沿川は十数箇所と多い。

このように、公営住宅の建替事業によって「種地」を連続的に創出できる可能性は考えられる。

：「公営住宅法第36条」では「・・・耐用年限の1/2を経過していること・・・」耐用年限は「公営住宅施行令第12条」で「耐火構造の住宅：70年」とされており、建築後35年経過した公営住宅は建替事業の対象となる。

2) 空地処分(種地利用への可能性)

東京都では「都・区が協力して団地の集約・再編を図り、区のまちづくり、公益的施設計画に配慮した創出用地活用を進める。」としている。大阪府は『大阪府営住宅ストック活用計画 平成14年2月』に基づき建替事業に当たって、高層化することで生み出した余剰地の売却益を府営住宅の建替事業に充てられるようにするとともに府営住宅の建替えと生み出した用地をワンパッケージとしたPFI事業を実施している。

このように、東京都は区への売却を優先する方針であるのに対して、大阪府は民間による開発手法を積極的に取り入れている点で異なるが、建替事業の実施に当たっては、「空地」の有効活用を図る方向には変わりはない。

したがって、建替による「空地」が処分され開発される際に高規格堤防整備事業と共同事業で実施することは可能であると考えられる。

(2) 統廃合で空地となる学校用地

少子高齢化等の影響で、首都圏、近畿圏での都心部においても小中学校の統廃合が進んでいる。この統廃合で空地となる公立小・中学校跡地を活用し、高規格堤防整備区域と土地区画整理事業手法で「種地」として活用する手法である(図-44)。

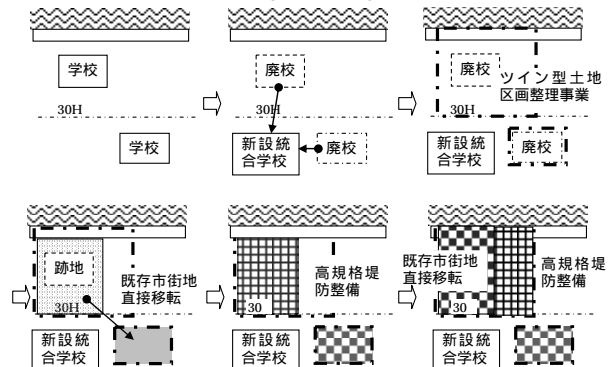


図-4 学校跡地を利用した種地創出のイメージ

1) 文部科学省からの学校整備補助金の返納

公立学校施設整備補助金等の交付を受けて整備された施設の処分にあたっては、文部科学省の承認が必要とされており、統廃合が進まない、あるいは廃校となっても有効な活用がされていない場合がある。このため文部科学省は平成 20 年に、公立学校施設費補助金等に係る財産処分の承認等について(通知)により承認手続きの簡素化及び弾力化の方針を示している。

この方針を考慮すれば、「地域再生法(平成 17 年法律第 4 号)」に基づく「地域再生計画」として実行する場合や、国庫補助事業完了後 10 年以上経過した場合、10 年未満でも公用施設(例えば土地区画整理事業で公共施設用地として活用する場合でも適用の可能性が考えられる)利用の場合などは、補助金返還が不要となることから統廃合等が進み、跡地を種地に活用できる可能性は高まると考えられる。

2) 種地となる統廃合対象の公立小・中学校の量

高規格堤防区域に立地する公立小・中学校数で、文部科学省による適正規模以下(11 学級以下)で建築基準法改正による「新耐震」基準(昭和 56 年)以前に建築された学校は 5 河川(江戸川、荒川、多摩川、淀川、大和川)で十数校存在しており、統廃合は今後とも進行すると考えられる。このように、量としても統廃合された跡地を種地として活用できる可能性はあると考えられる。

(3) 隣接大規模用地

大規模な工場跡地等を種地として活用する手法である。

「工場等制限法」(平成 14 年廃止)による移転促進のためのインセンティブは現在ないが、依然として高規格堤防区域には工場用地や事業所等の大規模な用地が数多く存在している。これらの中小工場の殆どが戦後まもなく立地したものが多く、周辺の立地環境の変化で工場用地の拡張が困難な状況があり、規模拡大や機能更新を図るための移転や、マンション等への土地利用の転換は発生している。工場等が移転した跡地を借地して盛土し、これを種地として活用し、交換後の土地は返還する。土地所有者は、換地された高規格堤防上の土地を受け取ることになり、裏法の活用により容積率の割り増しが期待できること、敷地が高台となり防災安全性や景観向上などの資産価値の向上が見込まれることなどのメリットを享受できる。沿川には 1ha 以上の大規模用地は多く存在しており、大規模用地の種地としてのポテンシャルは高く、有効な手法の一つであると考えられる。

(4) 河川事業用地と土地区画整理事業

河川事業者が河川事業用地を行政財産として先行買収し、土地区画整理事業区域に含めることで、土地区画整理事業手法の「換地」により種地として活用し、既存住宅等を直接移転する手法である。

河川事業による先行買収については、土地区画整理事業による交換(換地)を前提にして、河川事業用地を先行買収し、直接移転の種地として活用することで先行買収の可能性も考えられる(国有財産法第 18 条 1)。ただし、明確な運用指針は示されていない。

(5) 高規格堤防工事用地買収

河川管理者が高規格堤防整備事業の工事用地として行政財産で買収し、高規格堤防整備後に種地として活用(土地の交換)最終的に普通財産として処分する手法である。

堤防完成後の用地の処分にあたり、高規格堤防特別区域の設定などとのタイミングについては、今後整理が必要である。

2 - 4 木造密集市街地への種地活用

木造密集市街地(以下、木密地区)は、高規格堤防区域にも数多く存在し(特に荒川は事業地区が多い)、沖積地の地盤条件の悪い地形と重なって、防災上の危険性は極めて高く、その不燃化関連の事業はまちづくり行政の長年の懸案ともなっている。

このため、木密地区の不燃化事業を推進しようとしているまちづくり関連事業に対して、高規格堤防整備事業を木密地区改善事業の効果的な共同事業であることを示して共同事業を提案する必要がある。木密地区の場合、狭隘道路、狭小宅地の対応のため、用地確保が事業成立のための前提条件になる。

まちづくり事業の具体的プロジェクトとの共同事業化

東京都は、「木密地域不燃化 10 年プロジェクト/実施方針」(平成 24 年 1 月)を作成し、平成 25 年度からの計画期間に対して、事業化に取り組んでいる。この中では、「従来よりも踏み込んだ取り組みを行う区に対して、不燃化のための特別の支援を行う新たな制度(不燃化推進特定整備地区)を構築し、区と連携して推進する」としており、助成の上乗せや都税の減免措置に加え、「種地としての所有地の提供」等を示している。

本事業は区が事業提案を行い、都から事業採択を受けて区が主体となって行うスキームとなっており、不燃化特区指定・認定要件には「コア事業を一つ以上含んでいること」とされている。

そこで、木密地区を含んでいる高規格堤防整備事業を、区との共同事業による「コア事業」として位置づけ、河川管理者が区に対して、不燃化特区指定を共同

で提案・申請することで、事業化に着手できる可能性が考えられる。

3. 民間との連携方策

国土交通省は、「国土交通省成長戦略（平成22年5月17日）」等で、官民連携事業の推進を図っており、平成24年にはPFI法が改正され民間独立採算事業への公共施設運営権制度が制定されるなど、インフラ事業や運營業務への官民連携事業の導入が推進されている。一方、これまで実施されてきた高規格堤防整備事業での堤防裏法部の活用等の民間へのインセンティブの付与が事業推進に寄与している事例がある。

本研究では、国土交通省における官民連携事業の推進と、高規格堤防整備事業でのインセンティブの付与を踏まえ「民間の技術力等を活用する方策」、「民間との共同事業を成立させる方策」について検討した。

3-1 民間の技術力等の活用

PFI一括発注による公共調達

高規格堤防の整備（築堤）と合わせて共同で実施する上物（建築物等）を一括でPFI事業の特定事業とすることでVFMが発揮され、また民間事業者の独立採算収益事業を導入することで、民間の事業参入への魅力が高まる可能性があると考えられる。契約スキームのイメージは、国と自治体の共管PFI事業の先行実績を参考に、BTO・サービス購入型と独立採算型の併用を想定する図-5のようなスキームが考えられる。

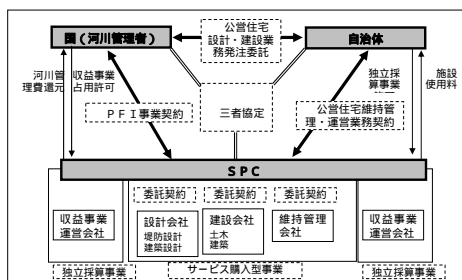


図-5 PFI一括発注による公共調達の契約スキーム

1) 国と地方自治体の共管PFI事業

- 高規格堤防整備事業の契約法は会計法で、自治体の利用施設の契約は地方自治法となる。根拠法が異なるため、国と自治体で異なる民間事業者が選定される可能性がある。

共管PFIの先行事例(佐原広域交流拠点国土交通省・香取市等)では、自治体の設計・建設業務の発注業務を国に委託し、国は国の業務と自治体の設計・建設業務について代表してPFI事業契約を締結し、自治体は国が選定した民間事業者と自治体施設の維持管理・運營業務について

随意契約を行う契約スキームを採用している。このように共管PFI事業には先例があり可能であると考えられる。

2) VFMの源泉と可能性

- 高規格堤防完成後に公営住宅を整備する場合を想定して、大阪府営住宅建替事業における事例を整理した。

府営住宅の事例では、特定事業選定時のVFMを5~10%程度見込み、事業者選定時には見込みを約5~10%上回る15.5%であった。また、府営住宅の建替事業費の一箇所平均は約45億円程度であり、高規格堤防盛土工事の一箇所平均事業費と比較して大きく、建築施設と高規格堤防築堤事業を合併して一括PFI事業とした場合にもVFMは見込めるものと考えられる。

3) 民間事業者独立採算事業の導入の可能性

- 民間の独立採算事業は、収益事業が成り立つ市場環境があれば、PFI事業への参入意欲が高まることになる。
- 公共としても、民間が見込む収益の一部は施設利用料やサービス対価の低減という形で還元される可能性があり、コスト縮減につながる。

3-2 民間との共同事業の成立

(1) インセンティブ

民間事業者にインセンティブを付与することで、土地利用を促進し、民間開発との共同による高規格堤防整備事業を実施しようとする手法である。

1) 堤防裏法活用による建蔽率・容積率の割増

建築基準法第59条の2、86条による共同事業者の一体的敷地の一部として位置づけ容積率、建蔽率の割増を受けている事例(淀川/西島地区)がある。共同事業者にとっては、建築できる床面積が増加することは資産価値の増加そのものでありインセンティブは大きい。ただし、床需要がなければ、本来の容積を使い切っていない場合などは、割増の必要がなく、インセンティブとはならないことになる。

したがって、床需要が大きい都心部に近い区域や、駅等の交通条件が優れている地区等では有効であるが、全区間で有効とは限らない場合があると考えられる。

2) 土地改変者としての高規格堤防強化、土壤汚染対策費用の負担

土壤汚染対策法(平成15年)や都道府県の条例に基づき、高規格堤防の整備に当っては個別に共同事業者等と調整を図り対応が行われる。責任は有害物質取扱事業者、土地改変者の双方にあり(全体の面積が3000

m²以上の場合に土地改変者に責任が存在する) 法律・条例上はどちらかの責任において(あるいは共同責任で)行えば良いものと考えられる。しかし、有害物質取扱事業者が明確な場合には、調査及び措置の責任は有害物質取扱事業者にある(原因者負担という原則論)。

汚染物質処理対策費用については、高規格堤防を整備する河川管理者と共同事業者・民間土地所有者の両者が負担することで、民間側のインセンティブとなる場合があると考えられる。

3) 高規格堤防盛土工事の際に建築物の地下工事を先行工事することで工事費の削減

民間事業者が盛土内部に駐車場を整備する場合に地下駐車場は地上に建設する場合に比べて一般的に2~3倍程度の建設費がかかるといわれており、高規格堤防に先行して地上部(計画地盤高以下)に駐車場を整備することにより、建設費を相当程度抑えることが考えられ、民間事業者にとってコスト削減が図られる可能性が考えられる(図-66)。

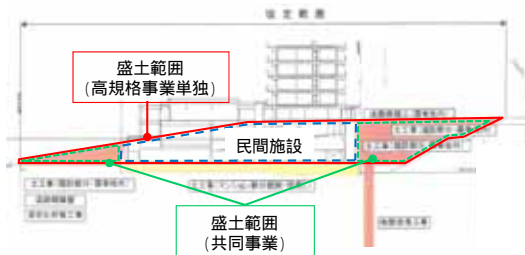


図-6 地下施設の施工イメージ

(2) 民間開発プロセスと高規格堤防

高規格堤防区域は、都市計画法や建築基準法による土地利用や建築上の規制条件を有していない。このため、高規格堤防区域で実施される民間開発にあたって、事前に開発情報が河川管理者に伝えられる、あるいは民間開発事業者が高規格堤防整備事業を周知する制度上の仕組みがなく、共同事業化の障壁となっていると考えられる。

1) 民間開発情報の入手

東京都スーパー堤防の場合は、河川管理者(都)と各区特定行政庁建築主事との間に緊密な関係が形成されており、建築主事を通してスーパー堤防の情報が民間開発者に周知されている。一方、直轄河川管理者(河川事務所)と自治体建築指導課等との間には日常的な業務で連携を必要とする事案は殆どないことから、実態として、このような仕組みにはなっていないと思われる。

したがって、各河川事務所が管轄内の建築主事に対して、沿川整備構想や都市計画マスタープラン等の上

位計画での位置づけを基に、民間事業者への情報の周知を依頼する説明会等を開催することが考えられる。

2) 高規格堤防の都市計画決定

都市計画用途地域や市街化区域等の開発規制が法制度上定められているのに対して、高規格堤防区域は開発行為に対して法制度上の規制力を持っていないことから、自らの土地が高規格堤防区域に指定されていることを認識している地権者は少ないと思われる。

このため、高規格堤防そのものを「都市施設」として都市計画決定を行うことが考えられるが、課題として以下のようなことが挙げられる。

都市計画手続き

都市計画決定には、国土交通大臣協議による同意や他省庁協議、都市計画審議会や縦覧手続が必要となる。さらに、地権者への説明や公聴会も簡単ではないことが推察される。

買取請求

都市計画法により、土地所有者は施行予定者に対して、当該土地を買い取るべきことを請求できる。このため都市計画決定は、10年程度に事業化可能な区域を対象とすることが多い。一方、高規格堤防整備事業は、10年程度で事業化できるかどうかの予算確保や共同事業者との調整という問題がある。また、住民合意形成リスクを考慮する必要があると考えられる。

さらに、現行の高規格堤防整備事業では土地の買収は行わないで実施されている例が多いことから、買取請求への対応案を整備する必要がある。

4. 投資効率性の検討

高規格堤防整備事業の投資効率性を評価するために下記の項目に着目した検討を実施した。

- ・ 高規格堤防は、その事業の特性から治水効果以外にも効果を発現することから、その効果の抽出、定量化手法を検討した。
- ・ 超過洪水対策として高規格堤防の有効性を示すために代替案との比較をすることが考えられる。本検討では代替案の規模、費用の算出方法を検討した。

4-1 治水効果以外の効果の検討

(1) 治水効果以外の効果の抽出

高規格堤防の効果として治水効果以外に盛土することによる住環境の向上などの効果があるため、それらの評価方法について、対象となる効果の抽出、効果の計測手法を検討した。また、高規格堤防の効果の中には、全体もしくは一連が完成した「完成形」のみでなく、整備途上である「暫定形」においても発現する効果もある。当面の事業推進上は「暫定形」での効果が

重要であることから、整備途上によって得られる効果も対象とした。高規格堤防の整備によって得られる効果の内容のイメージを図-7に示す。

以上より、得られる効果として下記の4項目の定量化方法等を検討した。

- 低炭素効果
- アメニティ向上効果
- 震災安全性向上効果
- 避難地効果

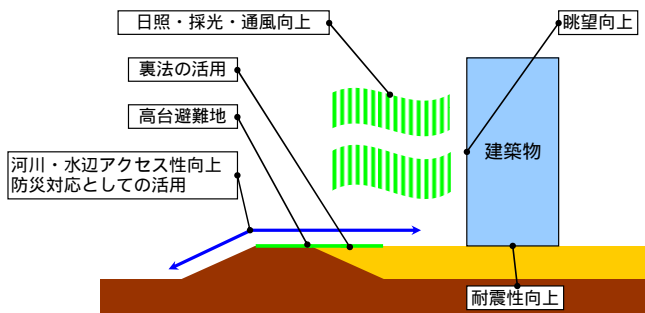


図-7 高規格堤防によって得られる効果のイメージ

(2) 低炭素効果

1) 低炭素効果の算出方法の考え方

高規格堤防の裏法を緑地空間として整備すれば CO_2 固定の効果が生じ、地球温暖化の緩和策としての効果が期待される。計測すべき効果は CO_2 削減量である。

緑地化に伴う CO_2 削減量については、例えば「エコアクションの温室効果ガス削減効果算定事例 参考資料 Ver.1.1 平成24年6月 環境省」(以下 算定事例)によれば、森林整備若しくは植樹による二酸化炭素吸収量が評価される。

2) 二酸化炭素吸収量の推定

二酸化炭素吸収量を得るには簡易な方法としては算定事例で示されている樹種別の面積あたりの二酸化炭素吸収量原単位「 $\text{tCO}_2/\text{ha}/\text{年}$ 」を参考に、堤防沿いに植樹される樹種、植樹される木の樹齢、整備後の年数が把握出来れば二酸化炭素吸収量を算出可能となる。

また、樹種、本数が把握できている場合は、算定事例で示されている樹木の1本当りの単位葉面積当りの二酸化炭素吸収量「 $\text{kgCO}_2/\text{m}^2/\text{年}$ 」と胸高直径に応じた総葉量「 m^2 」を設定し、1本当りの二酸化炭素吸収量「 $\text{tCO}_2/\text{年}$ 」を算出し、本数を乗じて緑地整備全体の二酸化炭素吸収量を算出可能となる。

3) 貨幣価値化

二酸化炭素吸収量に原単位を乗じることで貨幣価値化が可能である。二酸化炭素の原単位として「公共事業における費用便益分析に関する技術指針(共通編)

H21.6 国土交通省」で採用されている「 $10,600 \text{ 円}/\text{t-CO}_2$ 」を採用することが考えられる。その他に排出権取引価格に基づく価値を設定する方法も考えられる。

(3) アメニティ効果

高規格堤防の整備により、日照の確保や採光・通風の改善、眺望の向上などの生活、居住環境(アメニティ)の向上効果や、もう少し広い視点で、裏法を公園等として整備することで地域アメニティの向上が期待される。これらの効果は環境としての財であり、その評価にはCVM法などが用いられている。また、土地区画整理事業、市街地開発事業などまちづくり事業では、事業効果が地価へ反映されると考えたヘドニック法を採用している。ここでは、それら既往の調査方法を踏まえ、高規格堤防の整備によって得られるアメニティ効果をCVM法、ヘドニック法で計測する場合の配慮事項等について検討を行った。

対象とする効果としては、盛土によって得られる治水効果以外の効果として下記の通りとする。

高規格堤防上面での効果

- ・日照・採光・通風の向上
- ・眺望の向上
- ・水辺アクセスの向上
- ・裏法活用の効果

周辺市街地での効果

- ・河川アクセス性の向上
- ・ヒートアイランド緩和

対象としている効果は主に高規格堤防上の効果(眺望の効果、通風改善の効果、日照の効果など)を対象とすること、また、水辺アクセス性の向上などは周辺市街地から河川にアクセスする場合にも効果があることから、調査対象範囲は高規格堤防上及びその周辺市街地を含む沿川自治体程度の範囲を目安とする。

また、ヘドニック法は地価と地価を決定する要因(説明変数)との関係より地価関数を求めるため、効果を説明できる要因を説明変数として整理をする。(例えば、堤防からの距離、堤防上面と敷地との比高差など高規格堤防と居住地域との関係が説明できる項目)

(4) 震災安全性向上の効果

高規格堤防の整備に合わせて地盤改良が行われると震災に対する安全性が向上することが期待され、液状化しにくくなること、不同沈下しにくくなる効果があり、建物、道路、上水道の直接・間接被害を見込むことが望ましいと考えられる。ここでは、図-7に示すように、高規格堤防の整備に合わせて行う地盤改良前後での効果の差分を便益として見込むことを検討する。

被害として見込む建物、道路、上水道の被害額については、「地震被害想定支援マニュアル 平成13年内閣府」に基づき、以下の手順で建物、交通被害、上

水道被害を地盤改良前後について地震の規模に応じた被害率より各施設の被害数量、便益を算出する。

地震発生確率に応じた外力（最大加速度）の算定
最大加速度に応じた各施設の被害率・全損率・被害箇所数などの選定

各施設数量・規模に で設定した被害状況より被害数量を算出

算出された被害数量をもとに建物については家屋あたりの単価、道路・上水道は整備費用などから被害額を算出する。

被害軽減期待額を被害額と地震の発生確率より算定する。さらに、「治水経済調査マニュアル（案）H17.4」に従って、評価期間 50 年、割引率 4%として年平均被害軽減期待額から便益を算出する。

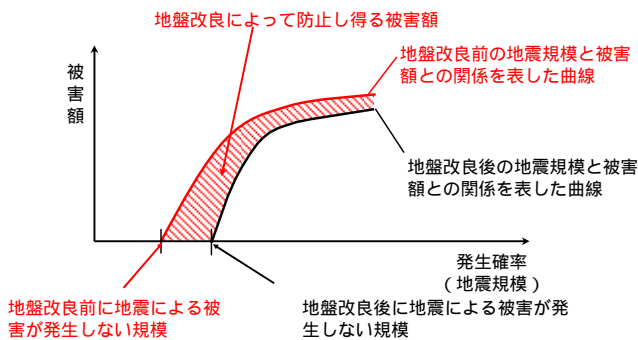


図 - 8 地盤改良効果の評価に関する概念図

(5) 高台避難地としての効果

高規格堤防の整備により、洪水、高潮等が発生した場合でも堤防上を避難場所として利用することで安全に避難することが可能となる。

効果の計測方法としては、求める精度に応じて下記の3段階が考えられる。

高規格堤防上の面積による効果

避難距離と避難地容量の関係から整理される効果

避難シミュレーションによる効果

1) 高規格堤防上の面積のみによる効果

簡易な手法として、避難地として利用できる高規格堤防の上部の面積と一人当たりの必要面積から避難可能人数を求め、これを効果とする方法である。下記のような方法で避難可能人数を算出することができる。

$$\begin{aligned} & \text{避難可能人数[人]} \\ &= \text{避難可能面積[m}^2\text{]} \div \text{一人あたり避難面積[m}^2\text{/人]} \\ &= \text{河川区域幅[m]} \times \text{整備延長[m]} \\ & \quad \div \text{一人あたり避難面積[m}^2\text{/人]} \end{aligned}$$

2) 距離と避難地容量に基づく算出方法

より精度の高い手法として、時間距離と避難地容量

の関係に基づく手法が考えられる。これはあらかじめ時間と避難完了率との関係を想定し、避難地容量と人口とから避難できる人数を評価するものである。

本手法により、実際の人口分布に応じた概略の避難人数を把握することが可能となり、避難所の概略の規模（収容者数、延床面積等）の設定、配置計画が可能となる。

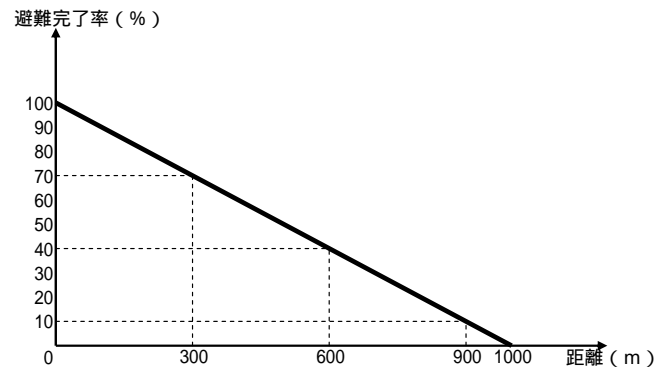


図 - 9 距離と避難完了率との関係のイメージ

【ケーススタディ】

堤内地をメッシュ分割し、図 - 9 の距離と避難完了率の関係を用いて、避難所とメッシュ毎の避難完了率の関係を整理する（図 - 10 参照）。ここでは1メッシュ 300m四方とし、1メッシュ移動毎に300m移動することとなる。また、メッシュ間を斜めには移動できず、縦横の移動のみとする。そのため、避難地の有るメッシュに対して斜めに位置するメッシュは移動距離が600mとなるため避難完了率は40%となる。

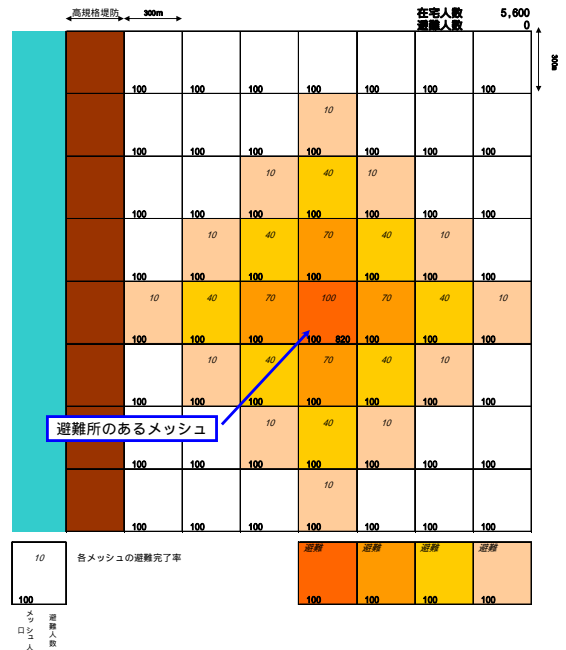


図 - 10 避難所と避難人数の関係イメージ

高規格堤防が未整備の場合

図 - に高規格堤防が未整備の場合の避難状況を示す。各メッシュの避難完了率を考慮して、避難所への避難人数を算出した。オレンジのメッシュの避難所に避難する人数は820人であるが、避難所の収容者数は700人であり、120人が避難できないことになる。

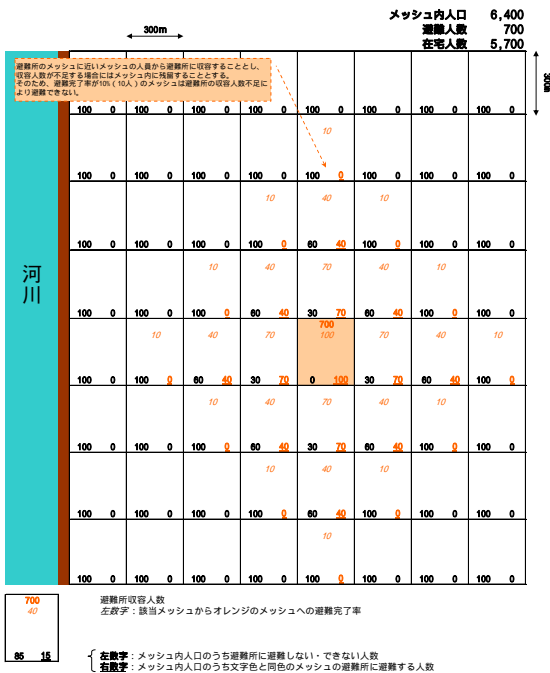


図 - 11 避難イメージ (高規格堤防整備前)

高規格堤防が整備された場合

図 - に高規格堤防が整備された場合の避難状況を示す。各メッシュの避難完了率を考慮して、避難人数を算出した。その結果、高規格堤防上に避難所を整備した場合の下記地域の避難人数は1,670人となり、高規格堤防が未整備の場合と比べて970人増となる。また、オレンジのメッシュに避難できなかった人数の内70人が避難可能となり、避難できない人数が120人から半分以上の50人に減る。

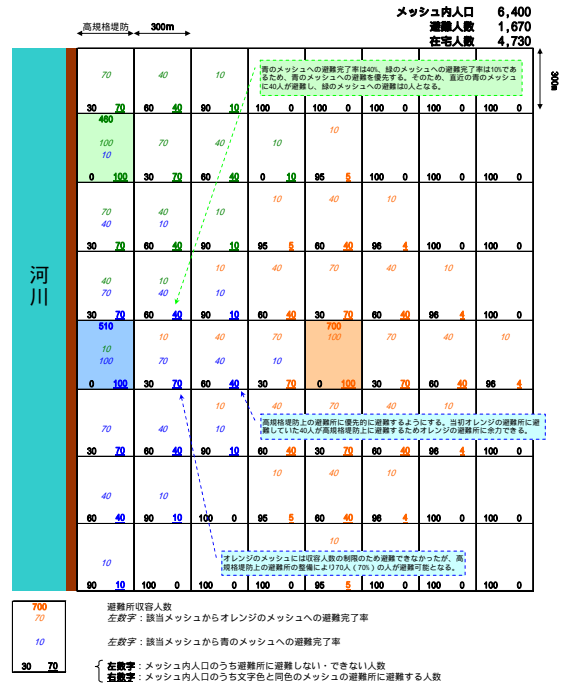


図 - 12 避難イメージ (高規格堤防整備後)

4 - 2 高規格堤防の代替案の検討

超過洪水対策として高規格堤防の有効性を示すために代替案との比較をすることが考えられる。本検討では代替案の規模、費用の算出方法を検討した。

(1) 高規格堤防の効果

通常堤防は超過洪水時に計画高水位をこえた洪水に対して破堤の可能性があり、一度破堤した場合には堤防基部から破壊し、大きな流体力を有する氾濫が生じ膨大な水量が堤内側に流れこむこととなる。

一方、高規格堤防の場合には仮に超過洪水時に計画高水位を越えたとしても破堤の危険性は低く且つ天端高まで水を流下させることが出来る。仮に越水したとしても破堤せず堤防高を越えた水量しか氾濫しないこととなる。この違いが高規格堤防の治水効果であり、その効果は大規模な浸水を軽減することで人命を守ることができる効果、同様に浸水規模を小さくすることによる家屋資産等の被害を軽減することができる効果がある。ここでは、高規格堤防の効果として「人的被害軽減効果」、「経済的被害(個人の財産の被害)軽減効果」を対象に検討を行う。

(2) 代替案の選定

高規格堤防の代替案として、人的被害軽減効果、経済的被害軽減効果と同等の効果を得られる案を選定する。高規格堤防の治水上の機能は、超過洪水に対して破堤させず越水氾濫のみとすることで壊滅的な浸水被害を防御するものである。そこで、高規格堤防の機能

を代替する施設として表 - 1 の代替案を想定する。

(3) 定量化手法の検討

代替案の施設規模、費用を算定する手順等を検討した。算出方法を表 - 1 に示す。各代替案は単独では設定した高規格堤防の効果と同等の効果を発現しない場合には他の案と組み合わせた費用が代替案の費用となる。例えば避難ビルの場合には人命を保護することはできるが家屋など資産への保護ができないため水害保険と組み合わせた場合の費用が代替案の費用となる。

なお、本検討では人的被害及び個人の財産の被害を保護することを対象に検討を行っており、実際は、高規格堤防の機能を代替するには、交通、エネルギー、上下水道などの社会インフラや事業所、工場などに対する対策も必要となる。

5. おわりに

本稿は、高規格堤防整備の推進のあり方として、移転方式、民間との連携方策について検討するとともに、高規格堤防の投資効率性の検討について報告した。

移転方式や民間との連携方策については、有効と考えられる方策を調査し、課題や実現性を評価した。今後は、具体的な案件の状況を精査しつつ、対応するまちづくり事業や民間事業者との共同化等について、政策・制度面について検討を進める必要がある。

投資効率性として治水効果以外の効果については、想定される主な効果の項目を抽出し、その定量化の手法について整理をおこなった。今後は、貨幣価値化が可能であると考えられる項目について、具体の河川で評価を試行するなどにより検討を進める必要があると考えられる。また、代替案の検討については、超過洪水対策としての代替となる施設等を抽出し定量化手法について整理を行った。今後は、具体の河川で評価を試行するとともに、社会インフラや事業所・工場などへの対策も含め検討していく必要があると考える。

<参考文献>

- 1) 高規格堤防の見直しに関する検討会：高規格堤防整備の抜本的見直し，(とりまとめ)，(2011)
- 2) 公営住宅建替法，公営住宅施行令，
- 3) 東京都住宅マスタープラン，(2011～2020)
- 4) 「減価償却資産の耐用年数に関する省令」，(1965年 / 大蔵省 / 2012年改正)
- 5) 環境省：エコアクションの温室効果ガス削減効果算定事例 参考資料 Ver.1.1，(2012年6月)
- 6) 国土交通省：公共事業における費用便益分析に関する技術指針(共通編)(2009年.6月)
- 7) 内閣府：地震被害想定支援マニュアル，(2001)